

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 243837 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **439430**

(22) Data zgłoszenia: **2021.11.05**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.05.08 BUP 19/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.10.16 WUP 42/2023**

(51) MKP:

G01G 21/00 (2006.01)

G01G 21/28 (2006.01)

G01G 23/00 (2006.01)

G01G 23/36 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**LEWANDOWSKI WITOLD RADWAG WAGI
ELEKTRONICZNE, Radom, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

PAWEŁ PEKAŁA, Radom, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Jerzy Lampart, Tąpkowice, PL

(54) Tytuł:

Elektroniczna waga statyczna z terminalem, zawierająca system identyfikacji operatora i system interakcji z operatorem

PL 243837 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczna waga statyczna z terminalem wyposażonym w układ chłodzący z systemem identyfikacji operatora oraz interakcji z operatorem.

Znane są różnorodne rozwiązania konstrukcyjne wag z terminalami i miernikami. Przykładowe rozwiązanie wagi analitycznej z terminalem wagowym jest ukazane w patencie US6531665B2 firmy Mettler-Toledo GmbH. Terminal posiada duży wyświetlacz i klawiaturę oraz możliwości regulacji kąta nachylenia wyświetlacza oraz możliwość przyłączania do wagi.

Z kolei zgłoszenie patentowe EP2416131A1 firmy Mettler Toledo Albstadt GmbH ukazuje wagę przemysłową z tensometrycznym czujnikiem naprężeń pod szalką wagi i miernikiem z możliwością podłączania takiego czujnika do przetwornika analogowo-cyfrowego.

Przedstawione powyżej rozwiązania mierników i terminali nie ujawniają szczególnych środków technicznych potrzebnych do wydajnego chłodzenia układów, prawdopodobnie z uwagi na to, że nie są one potrzebne dla danych rozwiązań technicznych.

Zgłoszenie patentowe CN112484833 ukazuje zaawansowany technicznie terminal wagowy z środkami technicznymi do odprowadzania ciepła poprzez wentylację. W tym celu zaaranżowano w obudowie terminala otwory wentylacyjne i wentylator umieszczony wewnątrz jednej z komór obudowy terminala w celu zintensyfikowania odprowadzania ciepła.

Rozwój techniki powoduje, że rosną wymagania techniczne do terminali i mierników wagowych służących do budowy wag. Aplikacja różnych aktualnych technologii dostępnych w szeroko rozumianej technice komputerowej powoduje rozbudowę układów i rosnące wymagania co do możliwości obliczeniowych jednostki centralnej stosowanej w terminalu.

W niniejszym opisie patentowym użyto terminologii z normy PN-EN 45501:2015. Niniejsza norma definiuje terminal wagowy jako urządzenie zawierające wyświetlacz główny do prezentacji wyników pomiarowych i komunikacji z operatorem, klawiatury lub jej substytutu oraz opcjonalnie niektóre programowe funkcje przetwarzania danych pomiarowych bez funkcji skalowania. Natomiast miernik wagowy oprócz cech terminala wagi zawiera także przetwornik analogowo-cyfrowy oraz programowe skalowanie danych pomiarowych. Ponieważ terminal jest w tym rozumieniu częścią składową miernika, wszystkie poniższe sformułowania odnoszące się do terminala automatycznie dotyczą także miernika.

Terminale i mierniki wagowe wraz ze stosowanym w nich oprogramowaniem coraz bardziej przypominają możliwościami współczesne komputery lub smartfony. Za tym idą problemy z temperaturą pochodzącą od ciepła wydzielanego przez jednostkę centralną i inne układy scalone umieszczone wewnątrz obudowy urządzenia. Punktowe źródło znaczącej ilości ciepła wewnątrz obudowy terminala jest niekorzystne i może prowadzić do nieprawidłowej pracy innych układów znajdujących się wewnątrz wspólnej obudowy oraz szybszego starzenia się niektórych podzespołów. Przykładem mogą tu być szybciej starzejący się wyświetlacz graficzny, czy kondensatory elektrolityczne. Na amplitudę zmiany temperatury szczególnie wrażliwe są systemy pomiarowe. W przypadku wagi tensometrycznej, gdzie terminal jest także miernikiem zawierającym przetwornik analogowo-cyfrowy, zmienność temperatury w okolicach przetwornika jest źródłem błędów pomiarowych. W tym przypadku istotne jest nie tylko odprowadzenie ciepła na zewnątrz w celu obniżenia maksymalnej temperatury, ale również ograniczenie amplitudy zmian temperatury, czyli efektywne rozpraszanie ciepła. Stosowanie wszelkiego rodzaju wentylacji mechanicznej posiada wadę w postaci generowania drgań mechanicznych, które mogą przenosić się na szalkę wagi i generować dodatkowe błędy pomiarowe. W przypadku wag laboratoryjnych o najwyższej dokładności problemem może być także struga powietrza generowana przez wentylator, która powoduje dodatkowy ruch powietrza wokół wagi będący dodatkowym źródłem błędów. Dlatego nowoczesne terminale będące elementem składowym wag, muszą być wyposażone w wydajny system chłodzenia, który ma za zadanie nie tylko obniżenie temperatury maksymalnej poprzez wypromieniowanie ciepła na zewnątrz, ale także rozproszenie ciepła wewnątrz zmniejszając amplitudę zmian temperatury bez stosowania wentylacji mechanicznej.

Istotą wynalazku jest elektroniczna waga statyczna z terminalem, zawierająca system identyfikacji operatora i system interakcji z operatorem, wyświetlacz graficzny z panelem dotykowym połączonym z górną częścią dwuczęściowej obudowy terminala, składającej się z części górnej i dolnej, z których dolna część obudowy jest wykonana przynajmniej częściowo z materiału przewodzącego ciepło. W obudowie tej znajduje się komputer terminala wagowego w postaci płytki drukowanej z zespołem interfejsów oraz co najmniej jednym układem scalonym wymagającym chłodzenia, systemem identyfikacji opera-

tora oraz systemem bezdotykowej interakcji z operatorem. Wewnętrzna powierzchnia dolnej części obudowy terminala ma co najmniej jedno podwyższenie o płaskiej powierzchni pasującej do co najmniej jednego układu scalonego znajdującego się na płycie komputera terminala wagowego i powierzchnie układów scalonych i podwyższenia o płaskiej powierzchni stykają się ze sobą albo stykają się za pośrednictwem materiału przewodzącego ciepło.

Ujawnione rozwiązanie polega na przekształceniu części obudowy terminala wagowego z wyświetlaczem, będącego podzespołem wagi elektronicznej, w radiator o dużej pojemności cieplnej przechwytyjący i odprowadzający ciepło na zewnątrz. Prezentowany wynalazek dotyczy wag z terminalem, zamkniętym w płaskiej obudowie, którego maksymalna wysokość podczas typowego użytkowania przy jego usytuowaniu na stanowisku pracy jest znacząco mniejsza od pozostałych wymiarów, czyli długości i szerokości. Jako znaczącą uznaje się co najmniej trzykrotną różnicę w tych wymiarach. Zakłada się, że tego typu terminale podczas pracy leżą na płaskim podłożu wyświetlaczem skierowanym do góry i taka pozycja jest przyjęta we wszystkich określeniach odnoszących się do sytuowania elementów w przestrzeni, takich jak np. góra, dół, bok, spód itp. Określenia typu: tył, przód, lewa i prawa strona są rozumiane jako widziane z pozycji operatora stojącego przed wagą z terminalem, zwróconego twarzą do tej wagi, a terminal jest ustawiony w taki sposób, że ten operator może widzieć obraz na wyświetlaczu we właściwej nieodwróconej i nieprzekręconej pozycji. Wyświetlacz graficzny z panelem dotykowym zajmuje górną część obudowy w całości lub w znaczącej części. Na obrzeżach wyświetlacza w ramce górnej części obudowy otaczającej wyświetlacz mogą znajdować się inne podzespoły i czujniki służące do interakcji z operatorem, ale mogą one równie dobrze znajdować się z boku górnej części obudowy np. czujnik zbliżeniowy, czytnik linii papilarnych, mikrofon, czytnik RFID itp. W bokach obudowy w części górnej lub dolnej mogą znajdować się otwory na interfejsy komunikacyjne w postaci gniazd. Część górna i dolna część obudowy jest ukształtowana tak, że posiadają wszystkie cztery części boczne skierowane do dołu w przypadku części górnej i skierowane do góry w części dolnej obudowy. Górna część obudowy jest usytuowana na części dolnej w taki sposób, że stykają się ze sobą ich części boczne. Jako dolną część obudowy rozumie się część, która stoi na płaskiej powierzchni roboczej wraz z innymi elementami wagi i jest wykonana co najmniej częściowo z materiału dobrze przewodzącego ciepło. Dolna i górna część obudowy są połączone ze sobą mechanicznie. Może to być połączenie śrubowe lub zaciskowe.

Ponieważ usytuowanie części radiacyjnej w dolnej części obudowy nie jest korzystne, ze względu na naturalny ruch ogrzanego powietrza do góry postawiono na dużą pojemność cieplną radiatora i rozpraszanie ciepła na zewnątrz, ale także wewnątrz obudowy zgodnie z przyjętym powyżej założeniem, że najbardziej niekorzystna dla urządzenia jest szczególnie wysoka temperatura w jednym punkcie wewnątrz obudowy. Dolna część obudowy posiada ożebrowanie radiacyjne. Jest ono umieszczone na bokach dolnej części obudowy oraz w na podstawie dolnej części obudowy. Dolna część obudowy posiada środki do regulacji kąta nachylenia terminala oraz odległości między terminalem a podłożem stanowiącej korytarz wentylacyjny do odprowadzania ciepła spod terminala w postaci co najmniej jednej regulowanej stopki. Wewnętrzna powierzchnia dolnej części obudowy posiada podwyższenie lub podwyższenia o płaskiej powierzchni pasującej do co najmniej jednego układu scalonego znajdującego się na głównej płycie układu wewnętrznego komputera terminala wagowego. Po złożeniu powierzchnie układów scalonych i podwyższeń na dolnej części obudowy stykają się ze sobą. Oznacza to, że chłodzone układy scalone są umieszczone na stronie płytki skierowanej podczas montażu terminala w kierunku dolnym. Między tymi powierzchniami zakłada się używanie materiału przewodzącego ciepło o odpowiedniej plastyczności dopasowującego powierzchnie np. w postaci taśmy, pasty lub kleju termoprzewodzącego. Możliwe jest też rozwiązanie, w którym chłodzony układ scalony jest wyposażony w radiator, a następnie ten radiator styka się z płaską powierzchnią na podwyższeniu wewnętrznej powierzchni dolnej części obudowy.

Tradycyjne mierniki i terminale, także te prezentowane wyżej w opisie stanu techniki, będące częścią wag są wyposażone w matryce przycisków, klawiatury i/lub panele dotykowe. Jeżeli waga wyposażona jest w zaawansowane oprogramowanie przeważnie posiada system identyfikacji operatora realizowany poprzez jego logowanie. Typowy proces logowania operatora wymaga wpisania co najmniej hasła. Poza tym wszelkiego rodzaju interakcje z programem wagi odbywają się również przy pomocy naciskania powierzchni terminala wagowego. Nazwa użytkownika jest albo wpisywana, albo wyszukiwana w bazie operatorów. Takie działanie wymaga bezpośredniej interakcji mechanicznej z terminalem wagowym. Stanowi to jednocześnie pośrednie oddziaływanie mechaniczne na podłożu, na którym stoi waga. W przypadku najdokładniejszych wag, w których rozdzielczość pomiarowa jest określana

w mikrogramach tego typu oddziaływania, nawet jeżeli w danej chwili nie odbywa się ważenie, prowadzą do większych błędów pomiarowych. Każde drgania i odkształcenia podłoża między pomiarami mogą nieco zmienić stan mechaniczny wagi i wpłynąć choćby na powtarzalność pomiarów.

Innym źródłem błędu w najdokładniejszych wagach jest ciepłota ciała operatora. Przy najdokładniejszych pomiarach, zwłaszcza zmiana sytuacji, czyli podejście operatora do wagi po przerwie, powoduje zmianę temperatury otoczenia wagi oraz oddziaływanie przy pomocy promieniowania cieplnego od strony operatora na wagę, co jest kolejnym argumentem na oddalenie operatora od wagi.

Wewnętrzny komputer terminala wagowego współpracuje z wewnętrznymi czytnikami i czujnikami tworząc następujące systemy: system identyfikacji, system bezdotykowej interakcji z operatorem.

System identyfikacji operatora jest wyposażony w kamerę, czytnik linii papilarnych, czytnik tagów RFID. System ten jest przeznaczony głównie do identyfikacji operatora, ale może służyć także do innego rodzaju identyfikacji np. ważonych obiektów wyposażonych w tagi RFID. Te możliwości pozwalają, aby oprogramowanie terminala umożliwiło wielopoziomą identyfikację operatora przy użyciu co najmniej dwóch urządzeń identyfikacyjnych np. operator wczytuje swoją kartę RFID, a następnie skanuje odcisk palca.

System bezdotykowej interakcji z operatorem jest wyposażony w kamerę, mikrofon oraz co najmniej jeden optyczny czytnik zbliżeniowy. System ten umożliwi komunikację operatora z wagą bez jej dotykania np. przy pomocy gestów rozpoznawanych przy pomocy kamery i/lub czujników zbliżeniowych oraz komend głosowych wydawanych przez operatora. Wyposażenie systemu w głośnik umożliwia interakcję zwrotną. Waga może przekazać przy pomocy głośnika np. wynik pomiaru, czy możliwe czynności do wykonania w danej chwili przy pomocy komend głosowych.

Ujawnione rozwiązanie wagi z terminalem próbuje zaradzić powyższym problemom poprzez oddalenie operatora od wagi, co daje ograniczenie interakcji mechanicznej i minimalizację interakcji cieplnej.

Szczegóły wynalazku pokazano w przykładzie wykonania na rysunku, gdzie:

FIG. 1 prezentuje wagę z terminalem w widoku aksonometrycznym,

FIG. 2 prezentuje widok aksonometryczny zewnętrznej części dolnej obudowy terminala wagowego,

FIG. 3 prezentuje budowę terminala w widoku eksplozywnym,

FIG. 4 prezentuje widok aksonometryczny wewnętrznej części dolnej obudowy terminala wagowego,

FIG. 5 prezentuje schemat blokowy systemu identyfikacji operatora w terminalu wagowym,

FIG. 6 prezentuje schemat blokowy systemu bezdotykowej interakcji z operatorem.

Będąca przedmiotem wynalazku waga statyczna 1 z terminalem wagowym 2 jest ukazana na rysunku na FIG. 1. Terminal wagowy 2 posiada płaską obudowę ustawianą poziomo na stole pomiarowym składającą się z dwóch elementów, części górnej obudowy 3 oraz części dolnej obudowy 4, usytuowanych jedna na drugiej. Część górna obudowy 3 i część dolna obudowy 4 są ukształtowane tak, że posiadają wszystkie cztery części boczne skierowane do dołu w przypadku części górnej obudowy 3 i skierowane do góry 4 w części dolnej obudowy. Górna część obudowy 3 jest usytuowana na części dolnej obudowy 4 w taki sposób, że stykają się ze sobą ich części boczne w taki sposób, że części boczne górnej części obudowy 3 są ustawione na częściach bocznych dolnej części obudowy 4. Część górna obudowy 3 jest wyposażona w wyświetlacz graficzny z panelem dotykowym 5, który pokrywa większość powierzchni górnej części górnej obudowy 3. Jak ukazano na FIG. 2, część dolna obudowy 4, stanowiąca podstawę obudowy terminala wagowego 2 jest ustawiana na podłożu za pomocą stopek stałych 6 będących częścią dolnej części obudowy oraz podpórek regulowanych 7 połączonych z dolną częścią obudowy 4, na których to podpórkach ustawiony jest terminal wagowy 2. Wewnątrz terminala 2, co ukazano na FIG. 3, znajduje się komputer terminala wagowego 8 oraz zespół interfejsów 9 udostępniony na zewnątrz poprzez otwory w obudowie, w przypadku prezentowanego rozwiązania poprzez otwory w tylnej części obudowy terminala wagowego 2. W prezentowanym rozwiązaniu komputer terminala wagowego 8 oraz zespół interfejsów 9 są wykonane w ramach jednej płytki drukowanej. Wewnętrzna powierzchnia dolnej części obudowy 4, ukazana bezpośrednio na FIG. 4, jest ukształtowana w taki sposób, że posiada co najmniej jedno podwyższenie o płaskiej powierzchni 10 pasującej do co najmniej jednego układu scalonego znajdującego się na głównej płytce komputera terminala wagowego 8 tak, że po złożeniu powierzchnie układów scalonych i podwyższenia o płaskiej powierzchni 10 stykają się ze sobą równolegle, korzystnie za pośrednictwem materiału przewodzącego ciepło.

Dolna część obudowy 4 pełni rolę radiatora dlatego wykonana jest z materiału dobrze przewodzącego ciepło. Metale korzystne w odprowadzaniu ciepła to przede wszystkim miedź i aluminium, ale w prezentowanym wykonaniu każdy metal stosowany na obudowy urządzeń jest wystarczający pod warunkiem, że powłoka obudowy, jeżeli jest wykonana, także jest dobrym przewodnikiem ciepła. Dolna część obudowy 4 może być wykonana z metalu, ale znane są również polimery dobrze przewodzące ciepło co daje możliwość ich zastosowania w tym przypadku. Jest też możliwe wykonanie tej części obudowy tylko częściowo z dobrego przewodnika ciepła.

Dolna część obudowy 4 i górna część obudowy 3 są połączone ze sobą połączeniami śrubowymi prowadzonymi poprzez otwory w dolnej części obudowy do otworów w górnej części obudowy, z tym że otwory w górnej części obudowy wykonane z tworzywa sztucznego są dopasowane do wkrętów tak, że tworzy się w nich gwint. W prezentowanym przykładzie użyto sześciu połączeń śrubowych, trzech wprowadzanych przy tylnej krawędzi dolnej części obudowy 4 i trzech bliżej przedniej krawędzi dolnej części obudowy 4.

Dolna część obudowy 4 posiada co najmniej jedną regulowaną podpórkę 7 połączoną z jej spodnią częścią, która opierając się na płaskim podłożu tworzy przestrzeń między tym podłożem a dolną powierzchnią dolnej części obudowy. W najprostszym przypadku terminal opiera się na jednej z krawędzi oraz na regulowanej podpórce 7. W przypadku prezentowanego wykonania w pobliżu przedniej i tylnej krawędzi obudowy znajdują się stałej długości stopki 6 tworzące czworokąt, po dwie przy każdej krawędzi. Tworzą one płaszczyznę, na której ułożony jest terminal wagowy 2 podczas pracy. Płaszczyzna ta jest równoległa do dolnej części obudowy 4. Przy stopkach 6 usytuowanych w tylnej części dolnej części obudowy 4 są umieszczone dwie identyczne regulowane podpórki 7 o silnie spłaszczonym kształcie posiadające dwie pozycje, zamkniętą, kiedy ich powierzchnia przylega do dolnej powierzchni dolnej części obudowy 4 i nie są one używane oraz otwartą, kiedy podpórki 7 są odchylone pod kątem minimum 60 stopni od dolnej powierzchni dolnej części obudowy 4, kiedy zastępują one stopki 6 usytuowanych w tylnej części dolnej części obudowy 4. Ponieważ podpórki 7 są dłuższe od stopek 6, to one służą w pozycji otwartej do opierania terminala wagowego 2 na podłożu. Połączenie między podpórkami 7 a dolną częścią obudowy 4 jest zrealizowane na zasadzie osadzenia obrotowego, bez dodatkowych elementów łożyskujących. Płaskie podpórki 7, blisko ich krawędzi, posiadają boczne wypustki rozchodzące się na boki w jednej osi w płaszczyźnie wypustki, które pasują na wcisk do otworów znajdujących się w zagłębieniach w dolnej powierzchni dolnej części obudowy 4. Zagłębienia te tworzą dwie płaszczyzny boczne, w których wykonane są te otwory oraz płaszczyznę poprzeczną, równoległą do osi obrotu podpórek, stanowiącą oparcie dla podpórek 7 ustawionych w pozycji otwartej. Przedłużeniem tej płaszczyzny bocznej są stopki 6 znajdujące się bliżej tylnej krawędzi dolnej części obudowy 4. Podpórki 7 są w pozycji otwartej dociskane siłą ciężkości terminala do tych płaszczyzn poprzecznych i do stopek 6 formując w ten sposób nową stopkę o większej długości i zmieniając kąt nachylenia terminala w kierunku do przodu. Zmiana ta powoduje również zwiększenie przestrzeni pod terminalem oraz poprawę warunków chłodzenia ze względu na to, że dolna płaszczyzna dolnej części obudowy 4 przestaje być równoległa do podłoża i jest nachylona pod kątem, co ułatwia ruch lżejszego ogrzanego powietrza w kierunku wyżej uniesionego boku.

Na rysunku, na FIG. 5 ukazano przykład wykonania schematu blokowego systemu identyfikacji operatora w terminalu wagowym 2. System oparty jest o bazę danych 11, zawierającą m.in. listę operatorów oraz co najmniej jedno z urządzeń do weryfikacji operatora, czyli kamerę 12, czytnik linii papilarnych 13 i/lub czytnik tagów RFID 14. Urządzenia weryfikacyjne są podłączone do komputera terminala wagowego 8 współpracującego z bazą operatorów zawartą w bazie danych terminala wagowego 11, zawierającą odpowiednie wzorce charakteryzujące operatorów. W przypadku kamery 12 są to zespoły cech twarzy, w przypadku czytnika linii papilarnych 13 są to dociski palców, a w przypadku czytnika tagów RFID 14 są to kody tagów charakteryzujące poszczególnych operatorów. Użycie więcej niż jednego urządzenia weryfikującego daje możliwość wielopoziomowej weryfikacji operatora.

Na rysunku, na FIG. 6 ukazano przykład wykonania schematu blokowego systemu bezdotykowej interakcji z operatorem w terminalu wagowym 2. System oparty jest o co najmniej jedno urządzenie służące do bezdotykowej interakcji urządzenia z operatorem. Jest to kamera 12, mikrofon 15 i/lub co najmniej jeden optyczny czujnik zbliżeniowy 16. Kamera 12 i czujnik zbliżeniowy 16 zapewniają możliwość rozpoznawania gestów. Mikrofon 15 służy do przekazywania komend głosowych do komputera terminala wagowego 2. Lista komend, jak i baza rozpoznawanych gestów jest zawarta w bazie danych terminala wagowego 11. Oprogramowanie terminala wagowego zapewnia porównanie odczytanych

wzorców. System bezdotykowej interakcji z operatorem przekazuje zwrotnie informacje o stanie programu terminala w postaci informacji głosowej przekazywanej przez głośnik 17, np. dotyczącej wyniku pomiaru lub innego stanu wyświetlacza pomiarowego, pozycji w menu, błędów, listy możliwych operacji, co umożliwia utrzymanie dystansu między operatorem a wagą i pozwala ograniczyć interakcję tylko do postawienia obiektu na szalkę.

Dolna część obudowy posiada ożebrowanie radiacyjne umieszczone na bokach dolnej części obudowy oraz od spodu na podstawie dolnej części obudowy. Ożebrowanie boczne z równoległymi żebrami biegnącymi z góry na dół przynajmniej częściowo wystaje poza obrys boczny górnej części obudowy 3, co umożliwia łatwiejszy odpływ ciepła do góry. Ożebrowanie dolne jest wykonane promieniście, w taki sposób, że żebra mają punkt wspólny w punkcie centralnym dolnej części obudowy i rozchodzą się promieniście we wszystkich kierunkach dolnej płaszczyzny dolnej części obudowy 4 oddalając się od siebie w miarę przybliżania się do krawędzi terminala, przynajmniej w przypadku części żeber i przynajmniej na części ich długości.

Zastrzeżenie patentowe

1. Elektroniczna waga statyczna z terminalem, zawierająca system identyfikacji operatora i system interakcji z operatorem, wyświetlacz graficzny z panelem dotykowym połączonym z górną częścią dwuczęściowej obudowy terminala, składającej się z części górnej i dolnej, z których dolna część obudowy jest wykonana przynajmniej częściowo z materiału przewodzącego ciepło, w której to obudowie znajduje się komputer terminala wagowego w postaci płytki drukowanej z zespołem interfejsów oraz co najmniej jednym układem scalonym wymagającym chłodzenia, systemem identyfikacji operatora oraz systemem bezdotykowej interakcji z operatorem, **znamienna tym**, że wewnętrzna powierzchnia dolnej części (4) obudowy terminala ma co najmniej jedno podwyższenie (10) o płaskiej powierzchni pasującej do co najmniej jednego układu scalonego znajdującego się na płycie komputera terminala (8) wagowego i powierzchnie układów scalonych i podwyższenia o płaskiej powierzchni stykają się ze sobą albo stykają się za pośrednictwem materiału przewodzącego ciepło.

Rysunki

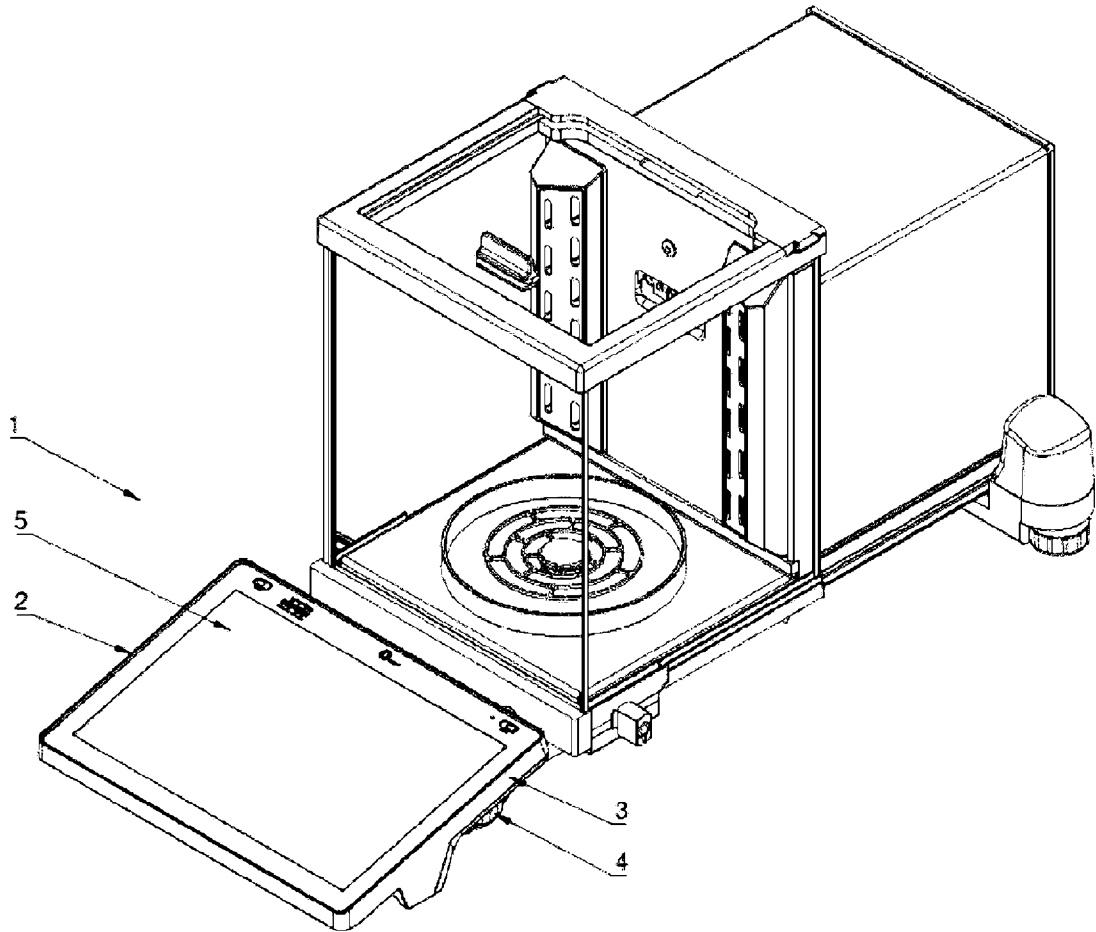


FIG. 1

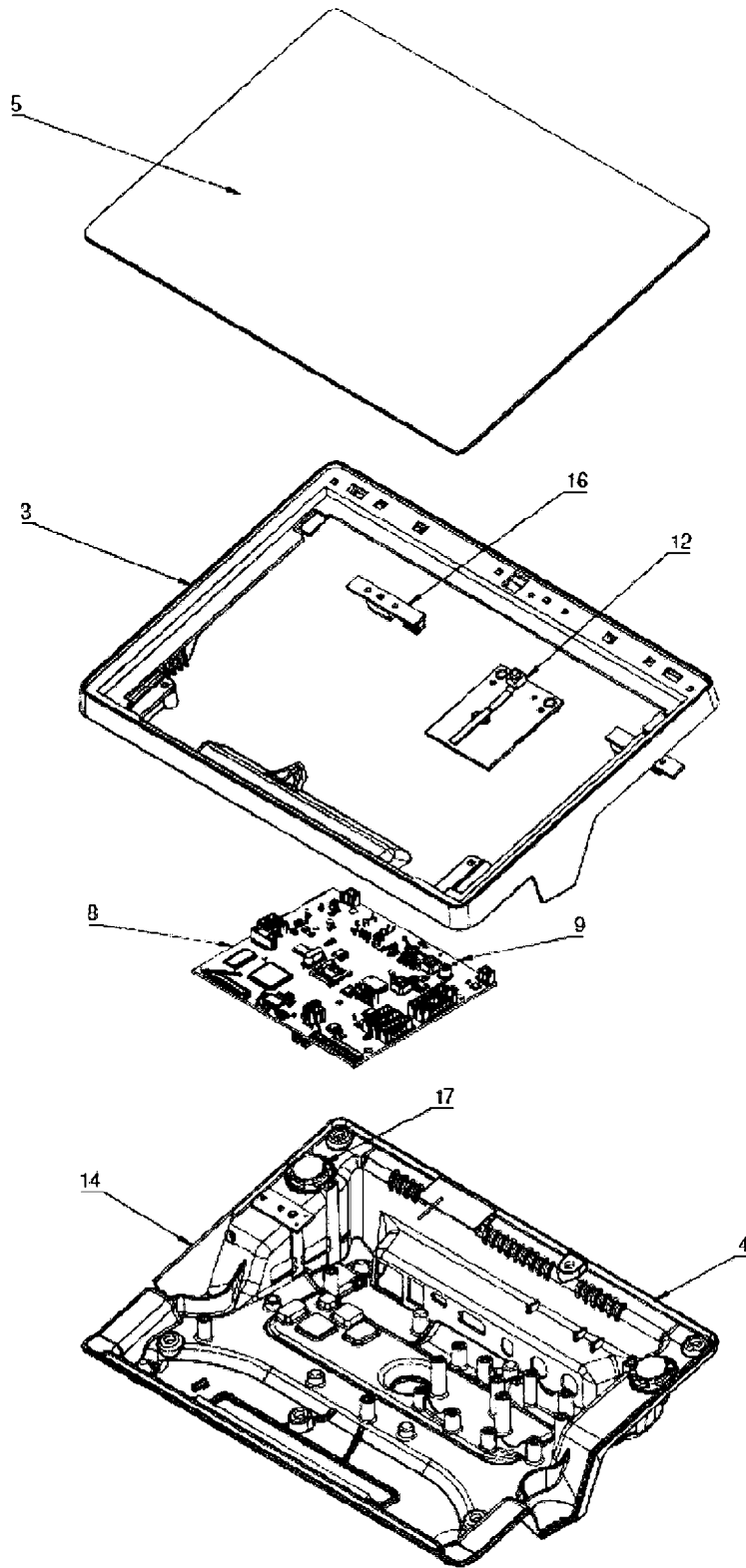


FIG. 2

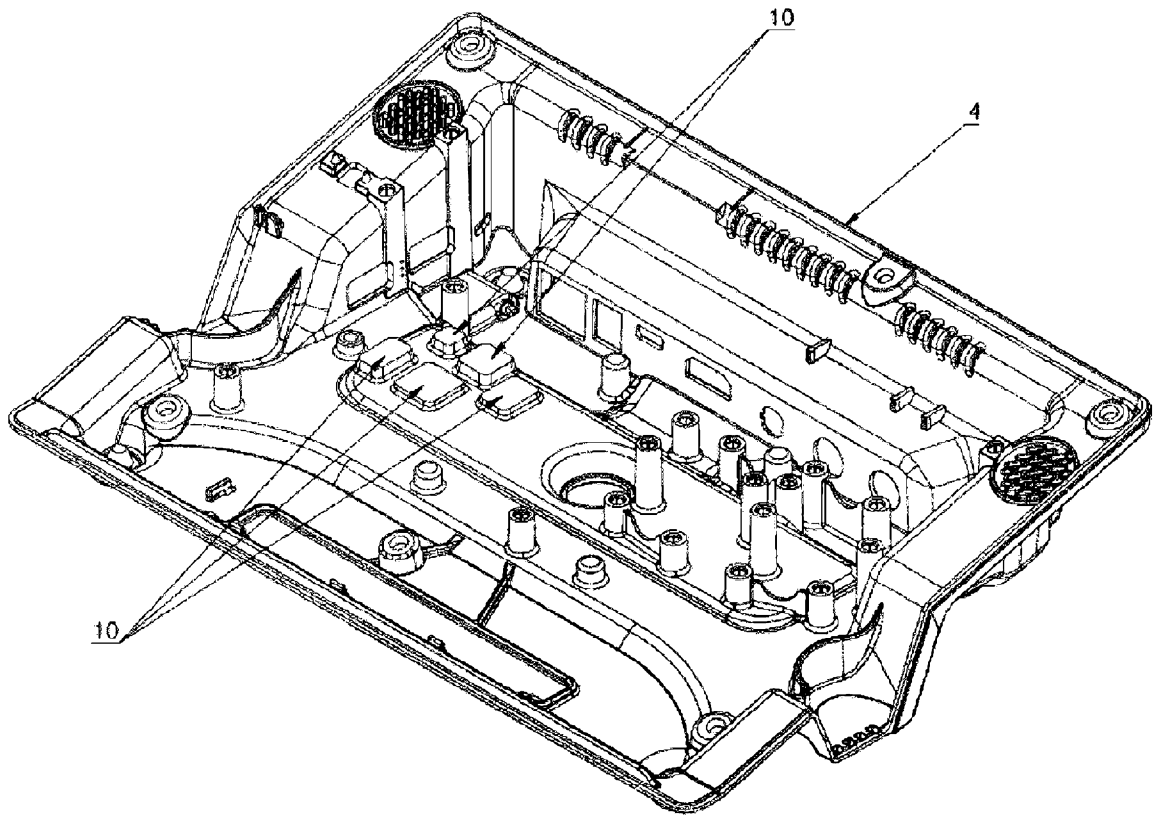


FIG. 3

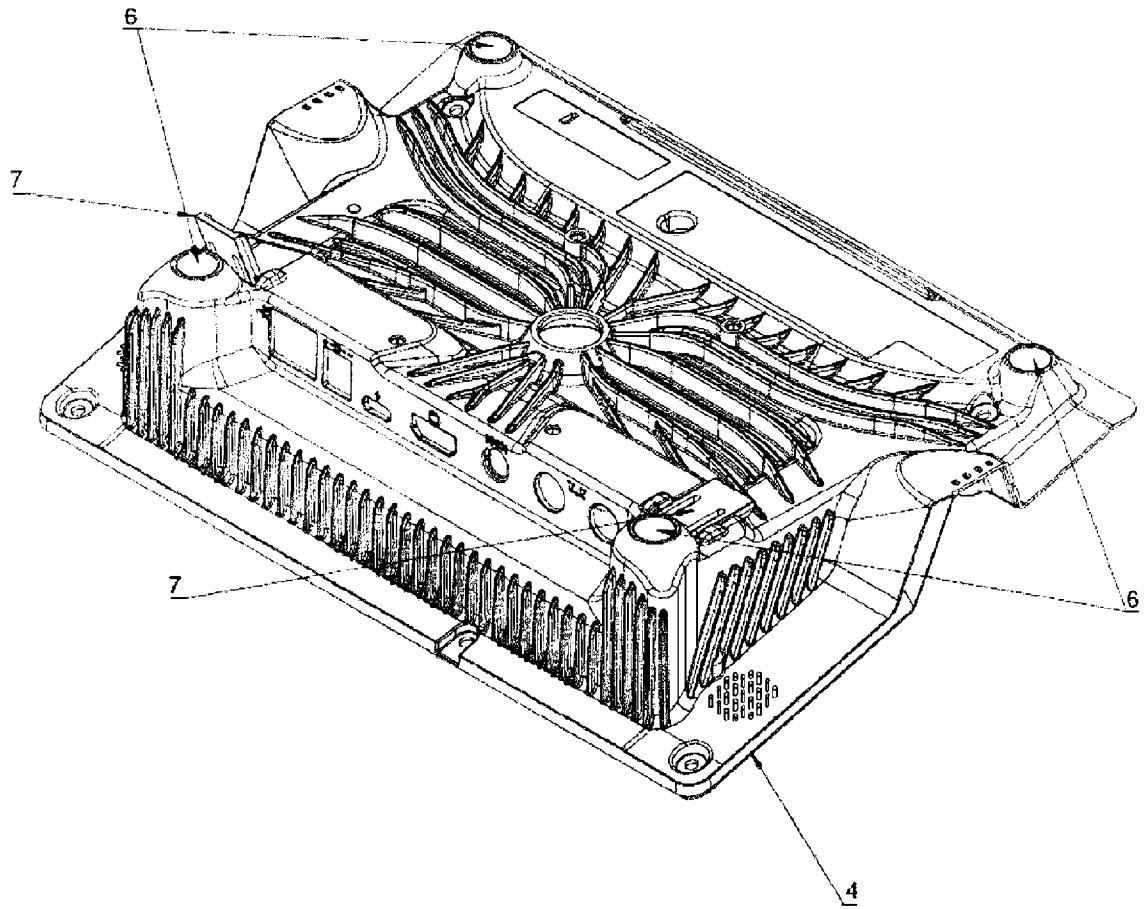


FIG. 4

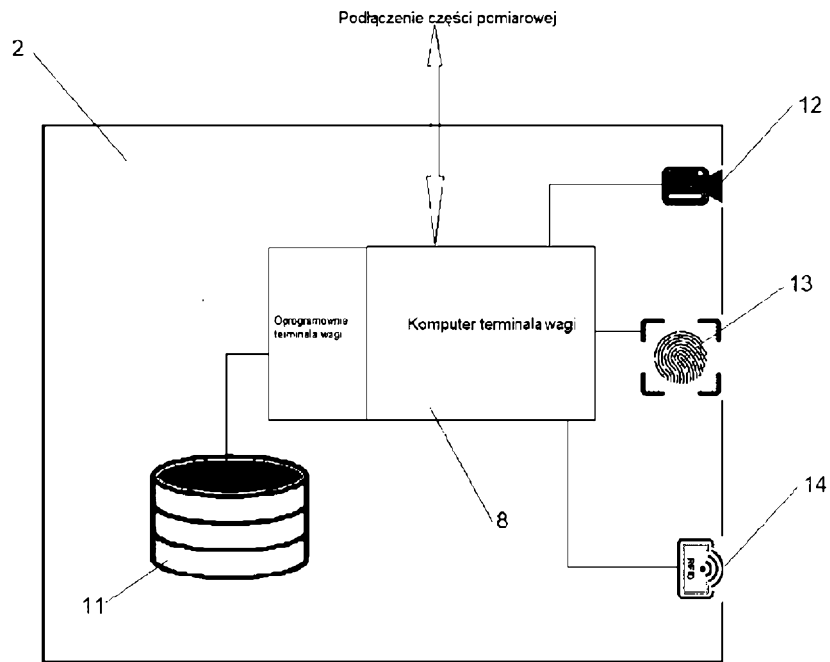


FIG. 5

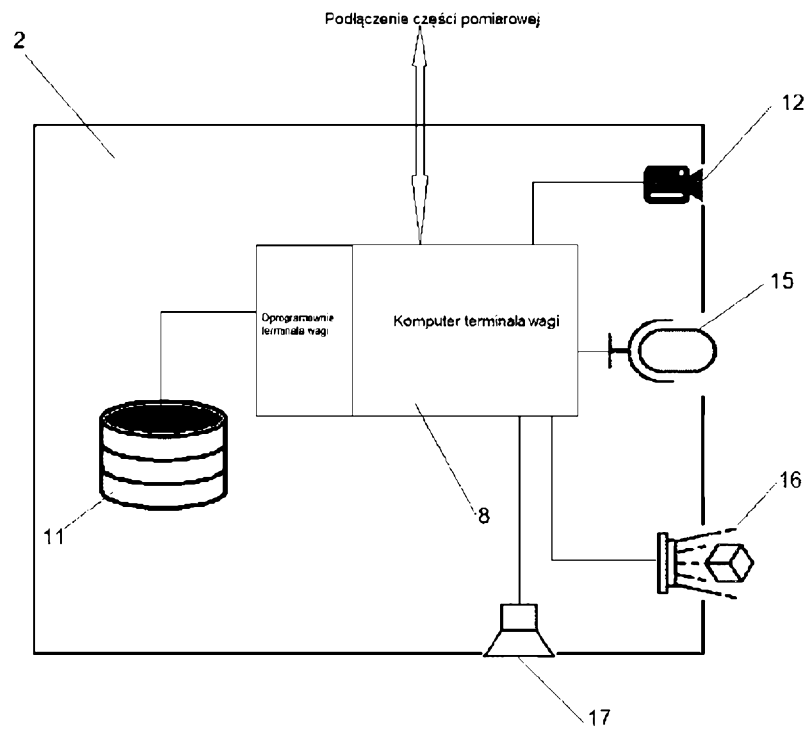


FIG. 6